

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-138673

(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl. G09G 3/36  
G02F 1/13  
G09G 5/06  
H04N 9/31  
H04N 9/64

(21)Application number : 08-203734

(71)Applicant : THOMSON MULTIMEDIA SA

(22)Date of filing : 01.08.1996

(72)Inventor : WATRIN THIERRY

(30)Priority

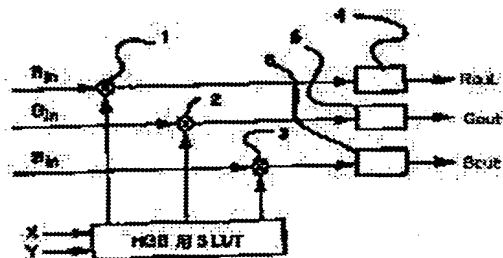
Priority number : 95 9509424 Priority date : 02.08.1995 Priority country : FR

## (54) METHOD AND DEVICE FOR CORRECTING COLOR TROUBLE AND LUMINANCE TROUBLE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To completely correct trouble regarding unevenness of color balance and luminance in the peripheral edge area of a screen by multiplying a video signal from a color decoder by the contents of a memory, pixel by pixel.

**SOLUTION:** A correcting circuit is inserted and connected between the color decoder and a video circuit final stage. Look-up tables LUTR, LUTG, and LUTB of this circuit has their addresses specified with an X and a Y scan signal from a control circuit to an X and a Y driver. The respective look-up tables are formed of a RAM type memory. In response to respective combinations of scanned signals (x, y), the LUT memory generates digital correction signals which are encoded with 8 bits. Corrected video signals are supplied from a series of multipliers 1-3 and processed by clip circuits 4-6. Thus, trouble is stored in a guarantee table and RGB video signals are multiplied by the contents of the memory, pixel by pixel.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] The amendment approach of the color failure which stores at least one table for compensating said failure in at least one memory in the amendment approach of the color failure in the image formed of the projector, and a brightness failure, and is characterized by carrying out the multiplication of the video signal (Rin, Gin, Bin) from a color decoder for every pixel from the contents of said memory, and a brightness failure.

[Claim 2] The method according to claim 1 of adding single amendment to the part which has not carried out small quality degradation in the image.

[Claim 3] The method according to claim 1 of restricting the amendment made to three components (RGB) of a video signal to a upper limit ( $LUT_{out} = (Rin, Gin, Bin) \max / LUT_{in}$ ) for every pixel.

[Claim 4] each pixel -- (-- the approach according to claim 1 of carrying out the multiplication of the video signal (Rin, Gin, Bin) from a color decoder to every  $P_i$ ) by the multiplier which \*\*\*\*s in the value averaged about the pixel ( $P_{i-n}; P_i$ ) of two or more precedence in the contents of memory (LUTR, LUTG, LUTB), respectively.

[Claim 5] Every  $P_i$  is asked for the correction factor ( $CiR, G, B$ ) which \*\*\*\*s in the value of the lower one among values V1 and V2. each pixel -- (-- V1 here Without being accompanied by clipping by the amendment circuit, to a signal (Rin, Gin, Bin), it is the applicable maximum correction value and V2 expresses the value of an amendment table (LUTR, LUTG, LUTB). For said multiplier ( $CiR, G, B$ ) The approach according to claim 1 of carrying out multiplication by the multiplier ( $CR, G, B$ ) corresponding to the average of the signal averaged about the pixel ( $P_{i-n}; P_i$ ) of two or more precedence of the video signal (Rin, Gin, Bin) from a color decoder.

[Claim 6] Three memory and three multipliers are formed in the compensator of the color failure in the image formed of the projector, and a brightness failure. In said memory The amendment table (LUTR, LUTG, LUTB) for compensating said failure is stored. Said multiplier The compensator of the color failure characterized by sending out the output signal (Rout, Gout, Bout) which \*\*\*\*s to the product of the video signal (Rin, Gin, Bin) which comes from said memory (LUTR, LUTG, LUTB), respectively from a color decoder, and a brightness failure.

[Claim 7] The comparator circuit suitable for sending out the signal (RGB) max which \*\*\*\*s in maximum among three values (Rin, Gin, Bin), The memory which sends out signal  $LUT_{out} = (RGB) \max / LUT_{in}$ , As an input the signal supplied from said memory (LUTR, LUTG, LUTB), respectively while three comparators are prepared and this comparator received Signal Lout Reception, It is equipment according to claim 6 with which the output signal which \*\*\*\*s in the value of the smaller one between the two aforementioned values is sent out, this output signal is transmitted to a multiplier, and this multiplier sends out an output signal (Rout, Gout, Bout).

[Claim 8] It is equipment according to claim 6 or 7 which supplies the amendment signal which \*\*\*\*s to the average of an amendment signal [ as opposed to / three adders are formed and / the pixel of two or more precedence to a multiplier (1-3) in this adder ].

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the amendment approach of the color failure in the image formed of the projector which has the screen constituted the projector, the shape of for example, a matrix, and a brightness failure, and a compensator.

[0002]

[Description of the Prior Art] Such a projector is well-known in the conventional technique. When it is a high quality picture for an image to make it display on the screen of large size like image Wall (image wall), this contractor is made to make an image reduce especially the failure done to effect. The failure relevant to this kind of projection is the thing of the following classes. That is, if there are not - geometric failure and amendment, an image has barrel distortion.

[0003] - Focusing failure.

[0004] - The failure in the alignment of the picture tube which forms 3 color images.

[0005] - The failure resulting from the fluctuation about time amount.

[0006] In the conventional technique, the approach and equipment which enable it to amend a part of such a failure [ at least ] are proposed. For example, how to amend a failure automatically is described by the France country patent application No. 2652695 specification. This approach scans a screen through a spatial filter, and consists of using two continuous steps called acquisition of a test image, and amendment of the parameter for video image generation.

[0007] However, by this approach, the failure about the heterogeneity of the color-balance in the periphery field of a screen or brightness cannot be amended especially perfect.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the technical problem of this invention is to cancel the above-mentioned fault with the approach and the equipment which consist of amending the video signal which controls an image generation means using the data which scanned the image formed before amendment, computed the amendment table for the projected image as compared with the criteria image, loaded this amendment table to high speed storage, did in this way, and were stored in memory.

[0009]

[Means for Solving the Problem] According to this invention, this technical problem stores at least one table for compensating a failure in at least one memory, and is solved by carrying out the multiplication of the video signal from a color decoder for every pixel from the contents of said memory.

[0010]

[Embodiment of the Invention] That is, according to this invention, in the approach of amending the color failure and brightness failure of an image which were formed of the projector which has the screen constituted in the shape of [ like a projector, for example, a LCD liquid crystal screen, ] a matrix, the aforementioned failure is stored in at least one compensation table, and the multiplication of the RGB video signal is carried out from the contents of memory for every pixel.

[0011] According to one operation gestalt of this invention, single amendment adds to the part which has not carried out small quality degradation in the image. According to this operation gestalt of the approach by this invention, the capacity of memory can be reduced and amendment is performed

only to a maximum failure field like the periphery field of a screen.

[0012] The amendment which is made to three components RGB of a video signal according to another operation gestalt of this invention is \*\*\*\*\* with weight for every pixel by the luminance signal. According to this operation gestalt, the fidelity of a color is given at the sacrifice of the homogeneity of brightness.

[0013] The amendment which is made to three components RGB of a video signal according to still more nearly another operation gestalt of this invention is \*\*\*\*\* with weight for every pixel by the maximum in an RGB code.

[0014] Next, this invention is explained to a detail, referring to a drawing.

[0015]

[Example] The example of the spatial distribution characteristic curve of luminous intensity is shown in drawing 1 about Green and blue (black curve), concerning red (gray curve).

[0016] The failure of the heterogeneity of a color and brightness originates mainly in the light source and a die clo IKKU filter. Furthermore, a screen will have a coloring spot as the emission spectrum of the light source is imbalanced. The approach by this invention tends to compensate the failure of the following two types. Namely, attenuation of the brightness in - screen corner.

[0017] - Imbalance of the local color shown by the coloring spot on a white background.

[0018] The failure of the first type is related with three components RGB of a video signal. As this result, luminous intensity decreases in a periphery field, especially a corner.

[0019] The compensation for such a spatial failure consists of adding the amendment which has the characteristic curve shown in drawing 2. This characteristic curve is complementary to the spatial distribution characteristic curve of luminous intensity.

[0020] In order to search for the spatial distribution characteristic curve before amendment, a criteria image is used, this is the image formed in Hajime of the field of white or gray, and brightness is further measured for every pixel with a camera or a brightness scanner. This aims at three-primary-colors red, Green, and being related blue and generating precise mapping of the brightness of the actual image formed of the LCD projector. This information showing a spatial failure is transmitted to a data-processing means in order to make a numerical table store in memory, and it can compute a compensation table now on this numerical table.

[0021] The block diagram of the 1st amendment circuit is shown in drawing 3.

[0022] Insertion connection of this amendment circuit is made between the color decoder and the video circuit tail end which sends out the LCD panel control signal corresponding to three-primary-colors RGB. This circuit receives three RGB digital signals encoded by 8 or 12 bits. Furthermore three look-up tables LUTR, LUTG, and LUTB are contained in this circuit, and those tables are addressed by XY scan signal from a control circuit to X and Y driver. These look-up tables are formed of RAM type memory with  $M \times N \times r$  bit capacity.  $M \times N$  expresses the number of pixels in a screen, and  $r$  expresses the coding number of bits here, for example, it has  $960 \times 560 \times 8$  bits to each of three colors.

[0023] It is the digital amendment signal with which each combination of the scanned signal (x y) was answered, and LUT memory was encoded by 8 bits.

[0024]

[Equation 1]

$$\begin{bmatrix} C_{R, x, y} \\ C_{G, x, y} \\ C_{B, x, y} \end{bmatrix}$$

[0025] It generates. The video signal amended from a series of three multipliers 1, 2, and 3 is supplied, and then these signals are processed by clipping circuits 4, 5, and 6.

[0026] Thus, the amendment circuit by this 1st operation gestalt is an output signal.

[0027]

[Equation 2]

$$\begin{bmatrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{bmatrix} (x, y) = \begin{bmatrix} \min(100, R_{in} \times C_{R,x,y}) \\ \min(100, G_{in} \times C_{G,x,y}) \\ \min(100, B_{in} \times C_{B,x,y}) \end{bmatrix} (x, y)$$

[0028] It sends out. 100 expresses the maximum of the amplitude of the signal supplied to a LCD screen here.

[0029] The circuit by this 1st operation gestalt can improve so that the effectiveness of amendment may be increased in some following specific situations. Namely, when there is the need of compensating to the pixel to which - intensity level has reached maximum.

[0030] - When the amendment added to one of RGB codes is large and exceeds a clipping threshold. In this specific situation, a video signal has a color failure.

[0031] - When the failure of brightness or a color is very local and it is related only to the pixel of the very slight number. Some detail will be spoiled by this situation in an image.

[0032] The 1st situation cannot improve, when the image which should be projected is completely in agreement with a white image. In this case, it is impossible to increase one of color components to such an image by each of the video components Rin, Gin, and Bin being in agreement with maximum, before being processed by the amendment circuit by this invention, and carrying out the multiplication of the input signal from the contents of LUT memory.

[0033] The strain of a color produces the 2nd situation as a result only about one clipping in the signal amended by carrying out multiplication by the signal supplied from LUT memory. Since the strain of such a color is avoided, the amendment restricted to the upper limit to the video signal (Rin, Gin, Bin) (x y) can be added.

[0034] The block diagram of the amendment circuit for performing such an amendment approach is shown in LUTout=(Rin, Gin, Bin) max/LUTin drawing 4 .

[0035] In addition to the memory in which the amendment tables LUTR, LUTG, and LUTB are stored, this circuit has the LUTmax memory 8, and the input side of this memory is connected with the comparator 7. In this case, a comparator 7 sends out the value of the greatest signal as an output among three digital signals Rin, Gin, and Bin received by the input side of an amendment circuit. Multipliers 1, 2, and 3 receive a signal from three comparators 9, 10, and 11, respectively. These comparators 9, 10, and 11 send out the signal which has the numeric value which \*\*\*\*s in the value of the minimum signal among the signals which arrived at the 1st from the LUTmax memory 8, and arrived at the 2nd from the amendment table corresponding to a red component, the Green component, and a blue component, respectively in that case.

[0036] Another operation gestalt of the approach by this invention is to graduate a correction factor in order to avoid that originate in too big color correction and a specific detail is spoiled in an image. According to this deformation example, the strain of the localized color is permitted in order to maintain image reconstruction resolution.

[0037] The circuit for performing this deformation example is shown in drawing 5 .

[0038] The correction factor generated on the amendment tables LUTR, LUTG, and LUTB is transmitted to a series of shift registers 12, 13, and 14, and is further supplied to an adder 15 in order to supply the multiplier corresponding to the amendment averaged about the pixel which plurality follows to multipliers 1, 2, and 3. Therefore, amendment can be performed as follows. Namely, it can carry out for every pixel Pi by carrying out the multiplication of the video signals Rin, Gin, and Bin from a color decoder by the multiplier which \*\*\*\*s in the value averaged about the pixel {Pi-n;Pi} which the plurality in the contents of Memory LUTR, LUTG, and LUTB precedes, respectively.

[0039] According to still more nearly another operation gestalt, it can amend as follows. Namely, it asks for the correction factors CiR, G, and B which \*\*\*\* in the value of the lower one among values V1 and V2 for every pixel Pi. V1 expresses the applicable maximum correction value to Signals Rin, Gin, and Bin here, without being accompanied by clipping by the amendment circuit, and V2 expresses the value of the amendment tables LUTR, LUTG, and LUTB. And the multiplication of the video signals Rin, Gin, and Bin from a color decoder is carried out by the multipliers CR, G, and B which \*\*\*\* to the average value of the signal averaged about the pixel {Pi-n;Pi} of two or more

precedence for multipliers CiR, G, and B.

[0040] A failure appears in a corner in \*\*\*\*\* of an image substantially. In order to reduce the capacity of Memory LUTR, LUTG, and LUTB, amendment is added only to the value (x y) corresponding to such a boundary region, and single amendment can be added to other fields.

[0041] For example, in order to change a 12-bit signal into the signal which only eight lower bits include, a signal can be clipped by the cut-off of the signal from a multiplier.

[0042] This invention is not limited to above-mentioned explanation. It is obvious that various alternative gestalten can be constituted, without deviating from the frame of this invention, if it is this contractor.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the example of the spatial distribution characteristic curve of luminous intensity.

[Drawing 2] It is drawing showing the example of the spatial distribution characteristic curve of luminous intensity.

[Drawing 3] It is the block circuit diagram showing the amendment circuit for performing the 1st operation gestalt of the amendment approach by this invention.

[Drawing 4] It is the block circuit diagram showing the amendment circuit for performing the 2nd operation gestalt of the amendment approach by this invention.

[Drawing 5] It is drawing showing still more nearly another operation gestalt of an amendment circuit.

[Description of Notations]

1, 2, 3 Multiplier

4, 5, 6 Clipping circuit

7 Comparator

8 LUTmax Memory

9, 10, 11 Comparator

12, 13, 14 Shift register

15 Adder

---

[Translation done.]



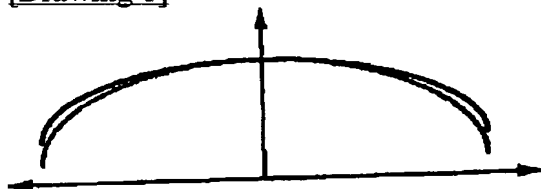
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

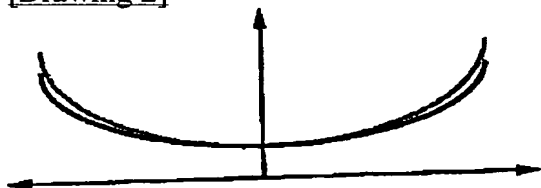
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

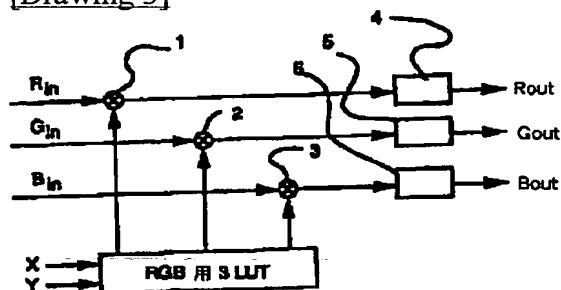
[Drawing 1]



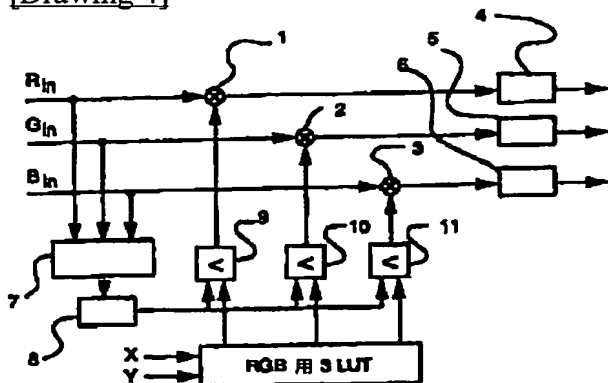
[Drawing 2]



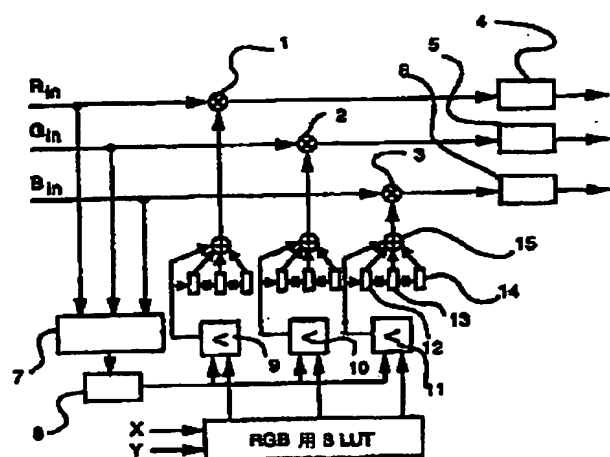
[Drawing 3]



[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-138673

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	
G 0 2 F 1/13	5 0 5		G 0 2 F 1/13	5 0 5
G 0 9 G 5/06		9377-5H	G 0 9 G 5/06	
H 0 4 N 9/31			H 0 4 N 9/31	A
9/64			9/64	E
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願平8-203734

(22) 出願日 平成8年(1996)8月1日

(31) 優先権主張番号 9 5 0 9 4 2 4

(32) 優先日 1995年8月2日

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 391000771

トムソン マルチメディア ソシエテ ア  
ノニムTHOMSON MULTIMEDIA  
S. A.フランス国 クールベボワ ラ・デフアン  
ス 5 プラス・デ・ボーシュ 9

(72) 発明者 ワトラン ティエル

フランス国 ストラスブール リュ デ  
ボルネ 7

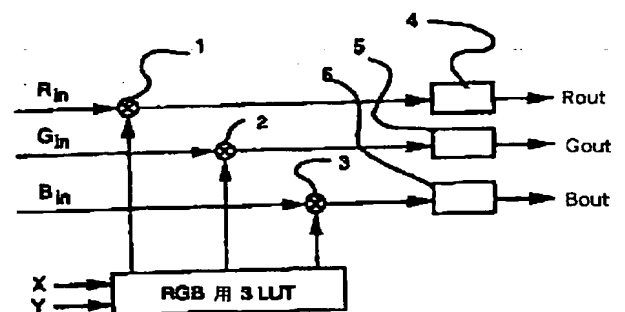
(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 色障害および輝度障害の補正方法および補正装置

(57) 【要約】

【課題】 マトリクス構成のスクリーンを有するようなプロジェクタにより形成された画像における色障害および輝度障害を申し分なく補正できる方法ならびに装置を提供する。

【解決手段】 色障害や輝度障害を補償するためのテーブルをメモリに格納する。カラーデコーダからのビデオ信号  $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$  を前記のメモリの内容で画素ごとに乗算する。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プロジェクタにより形成された画像における色障害および輝度障害の補正方法において、前記障害を補償するための少なくとも1つのテーブルを少なくとも1つのメモリに格納し、カラーデコーダからのビデオ信号 ( $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ ) を前記メモリの内容で画素ごとに乗算することを特徴とする、色障害および輝度障害の補正方法。

【請求項2】 画像において僅かにしか品質劣化していない部分に対しては単一の補正を加える、請求項1記載の方法。

【請求項3】 各画素ごとに、ビデオ信号の3つの成分 (RGB) に対してなされる補正を上限值 ( $LUT_{out} = (R_{in}, G_{in}, B_{in})_{max} / LUT_{in}$ ) に制限する、請求項1記載の方法。

【請求項4】 各画素 ( $P_i$ ) ごとに、カラーデコーダからのビデオ信号 ( $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ ) を、それぞれメモリ ( $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ ) の内容における複数の先行の画素 ( $P_{i-n}; P_i$ ) に関して平均された値に相応する係数で乗算する、請求項1記載の方法。

【請求項5】 各画素 ( $P_i$ ) ごとに、値  $V_1$ ,  $V_2$  のうち低い方の値に相応する補正係数 ( $C_{iR}, G, B$ ) を求め、ここで  $V_1$  は、補正回路によるクリッピングを伴わずに信号 ( $R_{in}, G_{in}, B_{in}$ ) に対し適用可能な最大補正值であり、 $V_2$  は補正テーブル ( $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ ) の値を表し、前記係数 ( $C_{iR}, G, B$ ) のために、カラーデコーダからのビデオ信号 ( $R_{in}, G_{in}, B_{in}$ ) を複数の先行の画素 ( $P_{i-n}; P_i$ ) に関して平均された信号の平均値に対応する係数 ( $C_R, G, B$ ) で乗算する、請求項1記載の方法。

【請求項6】 プロジェクタにより形成された画像における色障害および輝度障害の補正装置において、3つのメモリと3つの乗算器が設けられており、前記メモリには、前記障害を補償するための補正テーブル ( $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ ) が格納されており、前記乗算器は、カラーデコーダからおよび前記メモリ ( $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ ) からそれぞれ到来するビデオ信号 ( $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ ) の積に相応する出力信号 ( $R_{out}$ ,  $G_{out}$ ,  $B_{out}$ ) を送出することを特徴とする、色障害および輝度障害の補正装置。

【請求項7】 3つの値 ( $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ ) のうち最大値に相応する信号 ( $RGB$ )<sub>max</sub> を送出するのに適した比較回路と、信号  $LUT_{out} = (RGB)_{max} / LUT_{in}$  を送出するメモリと、3つの比較器とが設けられており、

2

該比較器は入力として、信号  $L_{out}$  を受け取るとともに前記メモリ ( $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ ) からそれぞれ供給された信号を受け取り、前記の2つの値のうち小さい方の値に相応する出力信号を送出し、該出力信号は乗算器へ転送され、該乗算器は出力信号 ( $R_{out}$ ,  $G_{out}$ ,  $B_{out}$ ) を送出する、請求項6記載の装置。

【請求項8】 3つの加算器が設けられており、該加算器は乗算器 (1~3) へ、複数の先行の画素に対する補正信号の平均値に相応する補正信号を供給する、請求項6または7記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プロジェクタたとえばマトリクス状に構成されたスクリーンを有するプロジェクタにより形成された画像における色障害および輝度障害の補正方法および補正装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】このようなプロジェクタは従来技術において公知である。画像がイメージウォール (image wall) のような大きいサイズのスクリーン上に表示させるための高品質画像であるときには殊に、当業者は画像に影響に及ぼす障害を低減させるようにしている。この種のプロジェクションに関連する障害は以下の種類のものである。すなわち、一幾何学的障害、補正がなければ画像はたる形ひずみを有する。

【0003】一フォーカシング障害。

【0004】一3色画像を形成する受像管のアライメントにおける障害。

【0005】一時間に関する変動に起因する障害。

【0006】従来技術において、このような障害の少なくとも一部を補正できるようにする方法および装置が提案されている。たとえばフランス国特許出願第2652695号明細書では、障害を自動的に補正する方法について述べられている。この方法は、スペシャル・フィルタを通してスクリーンをスキャンし、テスト画像の取得およびビデオ画像生成用パラメータの補正という2つの連続するステップを用いることから成る。

【0007】しかしこの方法によっても、殊にスクリーンの周縁領域におけるカラーバランスや輝度の不均質性に関する障害を申し分なく補正することはできない。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】したがって本発明の課題は、補正前に形成された画像をスキャンし、投影された画像を基準画像と比較し、補正テーブルを算出し、この補正テーブルを高速メモリへロードし、このようにしてメモリに格納されたデータを用いて画像生成手段を制御するビデオ信号を補正することから成る方法および装置によって、前述の欠点を解消することにある。

3

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によればこの課題は、障害を補償するための少なくとも1つのテーブルを少なくとも1つのメモリに格納し、カラーデコードからのビデオ信号を前記メモリの内容で画素ごとに乗算することにより解決される。

## 【0010】

【発明の実施の形態】つまり本発明によれば、プロジェクタたとえばLCD液晶スクリーンのようなマトリクス状に構成されたスクリーンを有するプロジェクタにより形成された画像の色障害および輝度障害を補正する方法において、前記の障害を少なくとも1つの補償テーブルに格納し、画素ごとにRGBビデオ信号をメモリの内容で乗算するのである。

【0011】本発明の1つの実施形態によれば、画像において僅かにしか品質劣化していない部分に対しては単一の補正を加える。本発明による方法のこの実施形態によればメモリの容量を低減することができ、スクリーンの周縁領域のような最大障害領域に対してのみ補正が行われる。

【0012】本発明の別の実施形態によれば、ビデオ信号の3つの成分RGBに対してなされる補正は、輝度信号により各画素ごとに重み付けられる。この実施形態によれば、輝度の均質性を犠牲にして色の忠実性が与えられる。

【0013】本発明のさらに別の実施形態によれば、ビデオ信号の3つの成分RGBに対してなされる補正は、RGB信号における最大値によって各画素ごとに重み付けられる。

【0014】次に、図面を参照しながら本発明を詳細に説明する。

## 【0015】

【実施例】図1には、レッド（グレイカーブ）に関して、およびグリーンとブルー（ブラックカーブ）に関して、光度の空間分布特性曲線の実例が示されている。

【0016】色および輝度の不均質性の障害は、主として光源およびダイクロイック・フィルタに起因している。さらに、光源の発光スペクトルがアンバランスであると、スクリーンは着色スポットを有することになる。本発明による方法は、次の2つのタイプの障害を補償しようとするものである。すなわち、

—スクリーンコーナにおける明るさの減衰。

【0017】—白色の背景上の着色スポットにより示された局所的な色のアンバランス。

【0018】最初のタイプの障害は、ビデオ信号の3つの成分RGBに関するものである。この結果として、周縁領域特にコーナにおいて光度が低減する。

【0019】このような空間的な障害のための補償は、

(3)

4

図2に示した特性曲線を有する補正を加えることから成る。この特性曲線は、光度の空間分布特性曲線に対し相補的なものである。

【0020】補正前の空間分布特性曲線を求めるために基準画像が用いられ、これはたとえば一様に白色またはグレイの領域によって形成された画像であり、さらにカメラまたは輝度スキャナにより画素ごとに輝度が測定される。このことは3原色レッド、グリーン、ブルーに関して、LCDプロジェクタにより形成された実際の画像の輝度の精確なマッピングを生成することを目的とする。空間的障害を表すこの情報は、数値テーブルをメモリに格納させるためにデータ処理手段へ転送され、この数値テーブルによって補償テーブルを算出できるようになる。

【0021】図3には、第1の補正回路のブロック図が示されている。

【0022】この補正回路は、カラーデコードと、3原色RGBに対応するLCDパネル制御信号を送出するビデオ回路終段との間に挿入接続されている。この回路は、たとえば8または12bitで符号化された3つのRGBディジタル信号を受信する。さらにこの回路には3つのルックアップテーブルLUT<sub>R</sub>、LUT<sub>G</sub>、LUT<sub>B</sub>が含まれており、それらのテーブルは制御回路からX、YドライバへのXYスキャン信号によってアドレス指定される。これらのルックアップテーブルは、M×N×r×3bitの容量をもつRAMタイプのメモリにより形成されている。ここでM×Nはスクリーン中の画素数を、rは符号化ビット数を表しており、たとえば3つのカラーの各々に対し960×560×8bitを有している。

【0023】スキャンされた信号(x, y)の各々の組み合わせにตอบสนองして、LUTメモリは8bitで符号化されたディジタル補正信号

## 【0024】

## 【数1】

$$\begin{bmatrix} C_{R,x,y} \\ C_{G,x,y} \\ C_{B,x,y} \end{bmatrix}$$

【0025】を生成する。一連の3つの乗算器1, 2, 3から補正されたビデオ信号が供給され、次にこれらの信号はクリップ回路4, 5, 6によって処理される。

【0026】このようにして、この第1の実施形態による補正回路は出力信号

## 【0027】

## 【数2】

(4)

$$\begin{matrix} 5 \\ \left[ \begin{matrix} R_{out} \\ G_{out} \\ B_{out} \end{matrix} \right] \end{matrix} (x, y) = \begin{matrix} 6 \\ \left[ \begin{matrix} \min(100, R_{in} \times C_{R,x,y}) \\ \min(100, G_{in} \times C_{G,x,y}) \\ \min(100, B_{in} \times C_{B,x,y}) \end{matrix} \right] \end{matrix} (x, y)$$

【0028】を送出する。ここで100は、LCDスクリーンへ供給される信号の振幅の最大値を表す。

【0029】この第1の実施形態による回路は、次のいくつかの特定の状況において補正の効果を増大させるように改善できる。すなわち、

一輝度レベルが最大値に達している画素に対し補償を行う必要のあるとき。

【0030】一RGB信号のうちの1つに対して加えられる補正が大きく、クリッピング閾値を超えるとき。この特定の状況ではビデオ信号はカラー障害を有する。

【0031】一輝度または色の障害がきわめて局所的であり、ごく僅かな個数の画素だけに関係するとき。この状況により画像において若干のディテールが損なわれることになる。

【0032】第1の状況は、投影すべき画像が完全に白色の画像と一致しているときには改善不可能である。この場合、そのような画像に対しビデオ成分 $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ の各々は、本発明による補正回路により処理される前は最大値と一致しており、LUTメモリの内容で入力信号を乗算することによりカラー成分のうちの1つを増大させるのは不可能である。

【0033】第2の状況は、LUTメモリから供給される信号で乗算することにより補正された信号のうちの1つだけのクリッピングに関し、結果として色のひずみが生じる。このような色のひずみを避けるため、ビデオ信号 $(R_{in}, G_{in}, B_{in}) (x, y)$ に対し上限値に制限された補正を加えることができる。

【0034】 $LUT_{out} = (R_{in}, G_{in}, B_{in}) \max / LUT_{in}$

図4には、このような補正方法を実行するための補正回路のブロック図が示されている。

【0035】この回路は、補正テーブル $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ の格納されているメモリに加えて $LUT_{max}$ メモリ8を有しており、このメモリの入力側は比較器7と接続されている。この場合、比較器7は、補正回路の入力側で受信された3つのデジタル信号 $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ のうち最大の信号の値を出力として送出的。乗算器1, 2, 3は、3つの比較器9, 10, 11からそれぞれ信号を受け取る。その際、これらの比較器9, 10, 11は、第1に $LUT_{max}$ メモリ8から到来し第2にそれぞれレッド成分、グリーン成分、ブルー成分に対応する補正テーブルから到来した信号のうち、最小の信号の値に相応する数値を有する信号を送出する。

【0036】本発明による方法の別の実施形態は、過度

に大きな色補正に起因して画像において特定のディテールが損なわれるのを回避するため、補正係数を平滑化することにある。この変形実施例によれば、画像再生解像度を維持する目的で、局所化された色のひずみが許容される。

【0037】図5には、この変形実施例を実行するための回路が示されている。

【0038】複数の連続する画素に関して平均された補正に対応する係数を乗算器1, 2, 3へ供給する目的で、補正テーブル $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ により生成される補正係数が一連のシフトレジスタ12, 13, 14へ転送され、さらに加算器15へ供給される。したがって補正を次のようにして行うことができる。すなわち各画素 $P_i$ ごとに、それぞれメモリ $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ の内容における複数の先行する画素 $\{P_{i-n}; P_i\}$ に関して平均された値に相応する係数で、カラーデコードからのビデオ信号 $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ を乗算することによって行える。

【0039】さらに別の実施形態によれば、次のようにして補正を行うことができる。すなわち、値 $V1$ ,  $V2$ のうち低い方の値に相応する補正係数 $C_{iR}$ ,  $G$ ,  $B$ を各画素 $P_i$ ごとに求める。ここで $V1$ は、補正回路によるクリッピングを伴わずに信号 $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ に対し適用可能な最大補正值を表し、 $V2$ は補正テーブル $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ の値を表す。そして係数 $C_{iR}$ ,  $G$ ,  $B$ のために、複数の先行の画素 $\{P_{i-n}; P_i\}$ に関して平均された信号の平均値に相応する係数 $C_{R, G, B}$ で、カラーデコードからのビデオ信号 $R_{in}$ ,  $G_{in}$ ,  $B_{in}$ を乗算する。

【0040】障害は実質的に画像の周辺領域殊にコーナにおいて現れる。メモリ $LUT_R$ ,  $LUT_G$ ,  $LUT_B$ の容量を低減するために、そのような周辺領域に対応する $(x, y)$ 値だけに対して補正を加え、他の領域に対しては単一の補正を加えるようにすることができる。

【0041】たとえば12bitの信号を8つの下位ビットだけしか含まない信号に変換するために、乗算器からの信号の切り捨てによって信号をクリップすることができる。

【0042】本発明は上述の説明に限定されるものではない。当業者であれば本発明の枠から逸脱することなく種々の選択的な形態を構成できることは自明である。

【図面の簡単な説明】

【図1】光度の空間分布特性曲線の実例を示す図である。

【図2】光度の空間分布特性曲線の実例を示す図であ

(5)

7

る。

【図3】本発明による補正方法の第1の実施形態を実行するための補正回路を示すブロック回路図である。

【図4】本発明による補正方法の第2の実施形態を実行するための補正回路を示すブロック回路図である。

【図5】補正回路のさらに別の実施形態を示す図である。

【符号の説明】

8

1, 2, 3 乗算器

4, 5, 6 クリップ回路

7 比較器

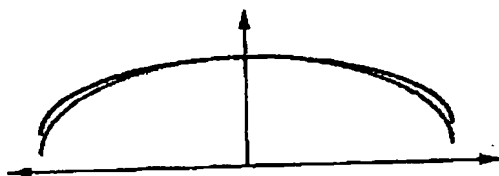
8 LUT<sub>max</sub>メモリ

9, 10, 11 比較器

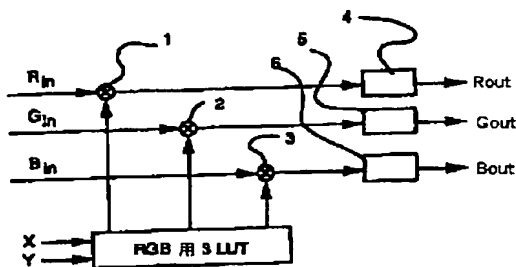
12, 13, 14 シフトレジスタ

15 加算器

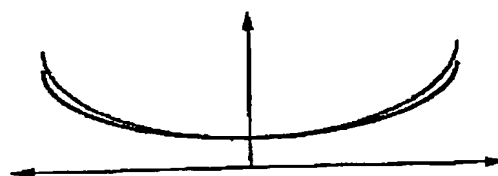
【図1】



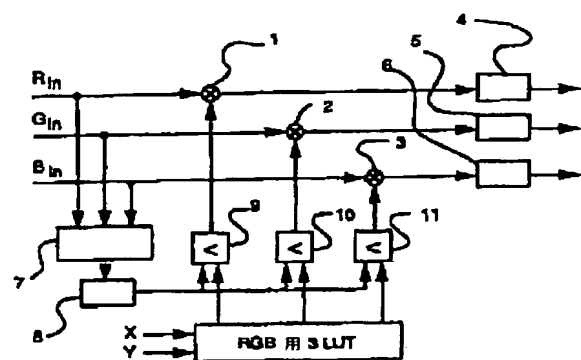
【図3】



【図2】



【図4】



【図5】

